

**WEST**

Generate Collection

Print

L8: Entry 26 of 30

File: JPAB

Feb 17, 1992

PUB-NO: JP404047543A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04047543 A

TITLE: MANUFACTURE OF SUBSTRATE FOR OPTICAL MEMORY DEVICE

PUBN-DATE: February 17, 1992

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HIROKANE, JUNJI

SANGI, MICHINOBU

INUI, TETSUYA

OTA, KENJI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHARP CORP

APPL-NO: JP02159544

APPL-DATE: June 15, 1990

US-CL-CURRENT: 369/275.4

INT-CL (IPC): G11B 7/26

## ABSTRACT:

PURPOSE: To form two kinds of grooves with different width by one laser beam by performing developing processing before irradiating a photoresist with the laser beam, and after that, irradiating the photoresist with the laser beam of a varied intensity.

CONSTITUTION: The developing processing is performed before the irradiation of the laser beam on the photoresist 2. When a first photosensitive part with narrow width in accordance with a pre-format pit 7 is formed, exposure is performed by performing such adjustment so as to locate a photoresist plane 2a at a position on the convergence point (f) of the laser beam converged through a convergence lens 4. Meanwhile, when a second photosensitive part with wide width in accordance with a guide groove 6, the exposure is performed by changing the position of the convergence lens 4 to an upper position, and locating the photoresist plane 2a at a position separated from the convergence point (f) by the convergence lens 4 by prescribed distance. Thereby, it is possible to form the two kinds of grooves with different width by one laser beam, and to simplify constitution, and to easily perform maintenance management.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&amp;Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-47543

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月17日

G 11 B 7/26

7215-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光メモリ素子用基板の製造方法

⑮ 特 願 平2-159544

⑯ 出 願 平2(1990)6月15日

⑰ 発 明 者 広 兼 順 司 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑱ 発 明 者 三 枝 理 伸 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑲ 発 明 者 乾 哲 也 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑳ 発 明 者 太 田 賢 司 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

㉑ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉒ 代 理 人 弁理士 原 謙 三

明 細 書

光メモリ素子用基板の製造方法。

## 1. 発明の名称

光メモリ素子用基板の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 集光レンズを通して集光したレーザー光を基板上のポジ型フォトリソストに順次照射して感光部を形成し、その後、現像液による現像処理を施し上記感光部を除去することによって、フォトリソストに溝を形成する光メモリ素子用基板の製造方法において、

上記フォトリソストへのレーザー光の照射前に現像処理を行い、その後、上記集光レンズによるレーザー光の集光点近傍の第1図光位置に上記フォトリソストを位置させてレーザー光を照射することによって第1感光部を形成する一方、上記集光点から光軸方向に離れた第2図光位置に上記フォトリソストを位置させると共に露光を短縮したレーザー光を照射することにより、上記第1感光部よりも径の広い第2感光部を形成することを特徴とする

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光メモリ素子用基板の製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

光メモリ素子として、読出し専用型、追加記録可能型、及び書き換え可能型のものがあり、特に、半導体の書き換えが可能な光メモリ素子としての光磁気ディスクの開発が近年活発に進められている。

このような光磁気ディスク用の原盤を作製する際には、例えば第5図ないし第7図に示すように、径1.0～1.2 $\mu$ m、深さ40～90nmの案内溝6…が1.6 $\mu$ mピッチで基板表面にスパイラル状に形成され、また、これら案内溝6…とは別に、径0.4～0.7 $\mu$ m、深さ40～90nmのブリッフォーマットビット7…が形成される。

これらの溝6・7は、基板の表面にポジ型のフ

フォトレジストを塗布し、ベーキング後、レーザ光により所定のパターンに従った露光を行い、現像して感光部を除去する工程を経て作製されている。そして、上記のように幅の異なる案内溝6とプリフォーマットビット7とを形成するためには、従来、上記の露光の工程において、第5図に示すように、 $0.5 \sim 0.6 \mu\text{m}$ の径に絞られた二本のArレーザビーム8・9を並べて、幅 $1.0 \sim 1.2 \mu\text{m}$ の広い幅の案内溝6に対応する領域を露光する一方、プリフォーマットビット7に対応する領域は、一方のArレーザビーム8を消光すると共に、他方のArレーザビーム9を中央に移動して、 $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ の幅の領域を露光するという操作が行われている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来の製造方法においては二本のレーザ光源が必要であり、これに伴って光学系や駆動系、制御系等がそれぞれに必要となって構成が複雑になり、また、そのために、例えば保守管理が煩雑になるという問題がある。

ことができる。すなわち、レーザ光の集光点から離れた第2露光位置でのフォトレジスト上の露光領域は、集光点近傍の第1露光位置よりも広く、この位置において、フォトレジストの感光レベルを超えるレーザ強度が上記露光領域にわたって得られるようにすることで、第1露光位置における第1感光部よりも幅の広い第2感光部が形成される。そして、この場合に、フォトレジストの露光を行う前の現像処理（以下、前現像という）を行っておくと、上記のように集光点位置から離れた位置で広い面積にわたる露光を行う場合に、前現像を行わない場合と比較して、フォトレジスト表面から基板へと至る溝の壁面の傾斜度合が小さな断面形状の溝の形成を行うことができる。このため、隣接する溝との間の残留レジスト厚を低下させるような影響が少なく、例えば従来の $1.6 \mu\text{m}$ ピッチ程度の高密度ピッチでの案内溝の形成が可能である。このように、上記の製造方法によれば、一本のレーザ光源を設けることで、幅の異なる溝の形成が可能であるので、構成が簡素化され、

〔課題を解決するための手段〕

本発明の光メモリ素子用基板の製造方法は、上記課題を解決するために、集光レンズを通して集光したレーザ光を基板上のポジ型フォトレジストに順次照射して感光部を形成し、その後、現像液による現像処理を施し上記感光部を除去することによって、フォトレジストに溝を形成する光メモリ素子用基板の製造方法であって、上記フォトレジストへのレーザ光の照射前に現像処理を行い、その後、上記集光レンズによるレーザ光の集光点近傍の第1露光位置に上記フォトレジストを位置させてレーザ光を照射することによって第1感光部を形成する一方、上記集光点から光軸方向に離れた第2露光位置に上記フォトレジストを位置させると共に強度を増加したレーザ光を照射することにより、上記第1感光部よりも幅の広い第2感光部を形成することを特徴としている。

〔作用〕

上記の製造方法によれば、一本のレーザ光源を設けることで、幅の異なる二種類の溝を形成する

また、保守管理も容易となる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図ないし第4図に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

初めに、第3図(a)～(d)を参照しつつ、光メモリ素子用原盤の基板の製造工程を順に説明する。

同図(a)は、ガラス等からなる基板1を洗浄する洗浄工程後の基板1の断面模式図であり、この洗浄工程を経た後、ポジ型のフォトレジスト剤（例えば、シブレイ社製AZ-1400）をシンナー等の溶剤で希釈して作製されたフォトレジスト2が、スピンコート法等で上記基板1の表面に均一に塗布される（同図(b)）。次いで、フォトレジスト2中の溶剤を揮発させるための加熱、いわゆるベーキングが行われ（同図(c)）、そしてこの段階で、スピン現像装置等により現像処理が施されると共に、現像液を洗い流すための純水リンスが行われ、さらに、スピン乾燥機等による乾燥が行われる（同図(d)、以下、この処理工程を前現像処理工程という）。

上記の前現像処理工程後、水分を完全に除去するためのベーキングが行われ(同図(e))、そして、露光されたArレーザビームをフォトレジスト2に照射することによって、フォトレジスト2の露光、いわゆるレーザカッティングが行われる(同図(f))。このレーザカッティング工程については、後で詳述する。

次いで、スピン現像装置で、露光されたフォトレジスト2の現像が行われることによって露光時の感光部3の除去が行われ、その後、純粋リンスによって除去された感光部3の領域のフォトレジスト膜と現像液とが洗い流された後、スピン乾燥が行われる(同図(g))。次いで、再度のベーキングによって水分の除去が行われ、これにより、光メモリ素子用原盤の基板1に、所定のフォトレジストパターンが形成される(同図(h))。

次に、上記のレーザカッティング工程の詳細について、第1図(a)~(c)、及び第2図(a)~(c)に基づいて説明する。

この工程においては、基板1に塗布されている

いガウス分布で示される強度分布のレーザ光がフォトレジスト面2aに照射される。このように、十分に狭られた狭い面積にレーザ光が集中することから、前記プリフォーマットビット7に対応する第1感光部の形成は、レーザパワーを2mW程度以下に設定して行われる。

こうして、第1露光位置での露光で形成された第1感光部が、その後の現像処理にて除去されることによって、第1図(c)に示すように、ほぼ矩形断面形状のプリフォーマットビット7が形成される。

一方、前記案内溝6に対応する溝の広い第2感光部を形成する場合には、第2図(a)のように、露光レンズ4の位置が、前記から光軸方向、図の場合には上方の位置に変位される。これにより、フォトレジスト面2aを、露光レンズ4による露光点fから所定の距離、例えば0.5~1.0μm程度離れた第2露光位置に位置させ、この第2露光位置での露光が行われる。

上記第2露光位置、すなわち、デフォーカス位

フォトレジスト2に対し、前記案内溝6とプリフォーマットビット7とにそれぞれ対応する溝の感光領域を形成するために、第1図(a)と第2図(a)とにそれぞれ示す露作を使い分けて、露光が行われる。図示しないArレーザ等のレーザ光源からのレーザ光は、コリメートレンズを過して平行光線となされた後、第1図(a)及び第2図(a)のように、露光レンズ4を過してフォトレジスト2の表面(以下、フォトレジスト面2aという)に照射される。そして、プリフォーマットビット7に対応する溝の狭い第1感光部を形成する場合には、第1図(a)のように、露光レンズ4を過して露光されるレーザ光の露光点(上記のように露光レンズ4への入射光が平行光線の場合には、露光レンズ4の焦点)f上の位置(以下、第1露光位置という)に、フォトレジスト面2aが位置するように調整して露光が行われる。

上記第1露光位置では、レーザ光が最も狭られた状態(ビーム径は0.5~0.6μm)にあり、第1図(b)のように、この位置では、立ち上がりの鋭

いでのレーザ光の強度は、第2図(b)に示すように、なだらかに広がる分布となっている。そこで、レーザパワーを例えば6mW程度以上にして、上記のように広い面積にわたってフォトレジスト2の感光レベルを超えるレーザ強度とすることで、このときの感光部の面積は、フォトレジスト面2aにおいては、前記第1露光位置での感光部よりも大きくなる。

しかしながら、前記の前現像処理を行わずに上記のような第2露光位置での露光を行い、現像して感光部を除去して形成される溝の断面形状は、第2図(c)において破線で示すように、前記したレーザ光のなだらかなビーム強度分布に従って、フォトレジスト面2aから基板1へと至る壁面に傾きを生じたものとなる。この破線のような断面形状の溝が、例えば1.6μmピッチでスパイラル状に形成されるような場合には、隣接する溝間に残るべきフォトレジストの厚さまでが大きく減少してしまい、溝パターンの形成は困難となる。

一方、上記の前現像処理を行った後に、第2露

光位置での露光を行った場合、第2図(c)において実線で示すように、ほぼ矩形状の断面形状の案内溝6を形成することができる。

第3図は、デフォーカス位置での露光が行われるときの前現像処理の有無に対する実験データの一例であり、第2図(a)に示すように、集光点fからの第2露光位置までの距離、すなわちデフォーカス量dと、溝幅との関係を示している。ここで、溝幅は、第2図(c)に示すように、基板1の表面における溝幅を測定し、前現像処理を行って得られた溝の溝幅を $W_{pd}$ 、前現像処理を行わずに得られた溝の溝幅を $W_n$ としている。なお、ここで、露光に使用したArレーザビームパワーは8mWである。

前現像処理を行っていない場合、溝幅 $W_n$ は、集光点fからずれるにつれて狭くなっており、デフォーカス状態で、幅の広い溝を形成することは困難である。一方、前現像処理を行った場合、集光点fからずれるにつれて、溝幅 $W_{pd}$ は広くなり、幅の広い溝を形成することができる。

トレジストを位置させてレーザ光を照射することによって第1感光部を形成する一方、上記集光点から光軸方向に離れた第2露光位置に上記フォトトレジストを位置させると共に強度を増加したレーザ光を照射することにより、上記第1感光部よりも幅の広い第2感光部を形成するものである。

これにより、幅の異なる二種類の溝を、一本のレーザビームで形成することが可能となるので、光学系等が簡素化され、保守管理も容易になるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の一実施例を示すものである。

第1図(a)は第1露光位置での露光状態を示す模式図である。

第1図(b)は上記第1露光位置でのレーザ光の強度分布を示す模式図である。

第1図(c)は上記第1露光位置での露光の結果得られる溝形状を示す概略縦断面図である。

以上のように、前現像処理を行うと共に、集光レンズ4の集光点fに合わせた第1露光位置にて、プリフォーマットビット7に対応する幅の狭い第1感光部を形成する一方、所定のデフォーカス量dを与えるべく集光レンズ4の位置を変更した第2露光位置にて、案内溝6に対応する幅の広い第2感光部を形成することができる。このように、上記の方法によれば、一本のArレーザビームで幅の異なる二種類の溝の形成が可能であるので、組成が簡素化され、また、保守管理が容易となる。

なお、上記実施例においては、光メモリ案子用原盤の基板を例に挙げて説明したが、その他、例えば光メモリ案子用フォトマスクの基板等においても、本発明を適用することができる。

#### 〔発明の効果〕

本発明の光メモリ案子用基板の製造方法は、以上のように、フォトレジストへのレーザ光の照射前に現像処理を行い、その後、集光レンズによるレーザ光の集光点近傍の第1露光位置に上記フォ

第2図(a)は第2露光位置での露光状態を示す模式図である。

第2図(b)は上記第2露光位置でのレーザ光の強度分布を示す模式図である。

第2図(c)は上記第2露光位置での露光の結果得られる溝形状を示す概略縦断面図である。

第3図(a)~(d)はそれぞれ光メモリ案子用原盤の基板の製造工程を示す概略縦断面図である。

第4図はレーザ光の集光点からの露光位置の距離と溝幅との関係を示すグラフである。

第5図ないし第7図は従来例を示すものである。

第5図は溝形成方法を示す光メモリ案子用原盤の基板の平面図である。

第6図は第5図におけるVI-VI線矢視断面図である。

第7図は第5図におけるVII-VII線矢視断面図である。

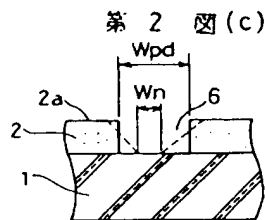
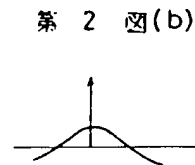
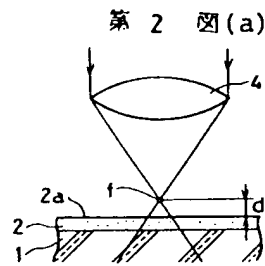
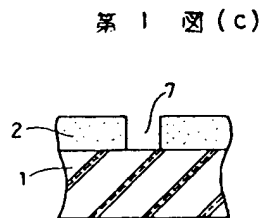
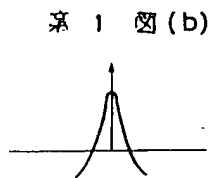
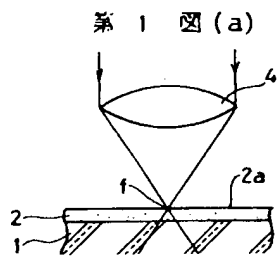
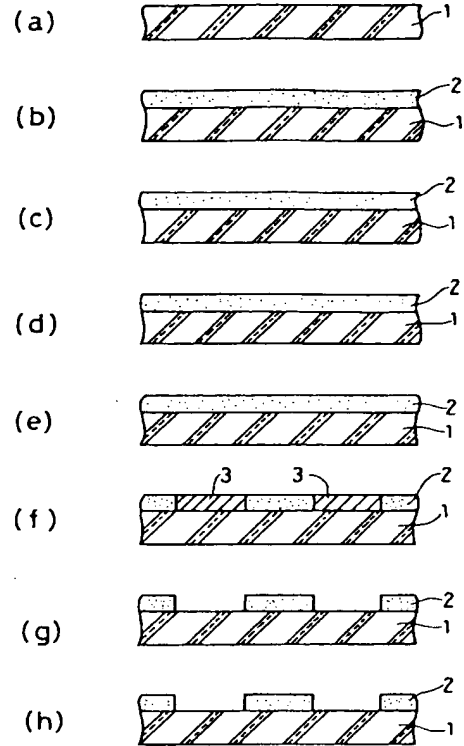
1は基板、2はフォトレジスト、3は感光部、4は集光レンズ、6は案内溝、7はプリフォーマットビット、fは集光点、dはデフォーカス量で

ある。

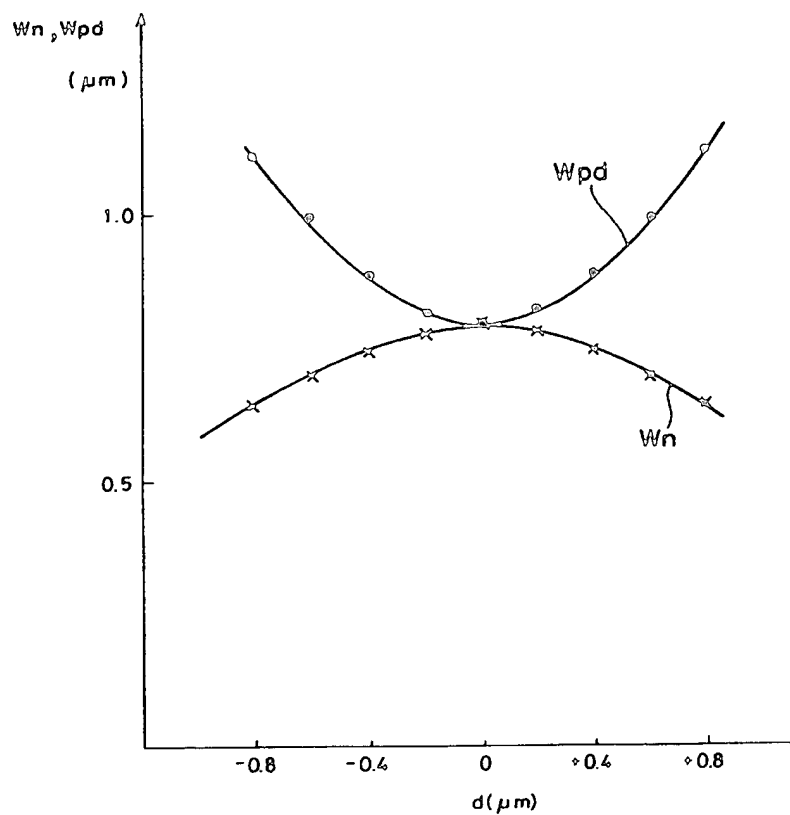
特許出願人 シャープ 株式会社  
代理人 弁理士 原 謙



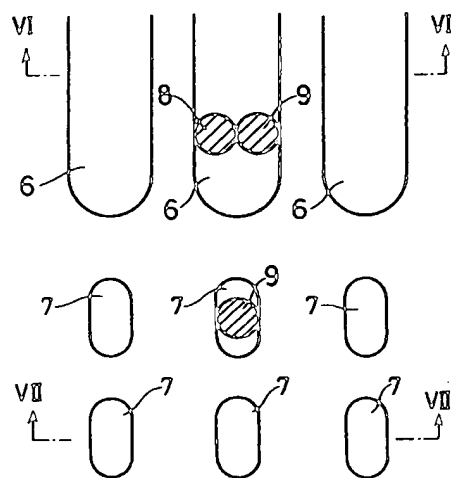
第 3 図



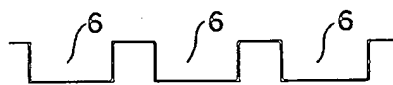
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

